

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-160437
 (43)Date of publication of application : 10.06.2004

(51)Int.Cl.

C02F 1/34
 B01F 1/00
 B01F 3/04
 C02F 1/32
 C02F 1/50
 C02F 1/78

(21)Application number : 2003-093236

(71)Applicant : NIPPON YUUSEN KK
 NYK TRADING CORP
 MASUDA KENKYUSHO:KK
 ESUMAKKU:KK

(22)Date of filing : 31.03.2003

(72)Inventor : FUJITA YUTAKA
 SHIMOMURA SUMIHISA
 HOSOKAWA SHUNSUKE
 SHIMAMURA ZENJI

(30)Priority

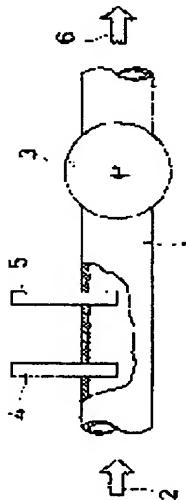
Priority number : 2002280126 Priority date : 26.09.2002 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR WATER CLEANING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain an effect of sufficient sterilization and cleaning of water, even if it is foul water or seawater, or the like in a great quantity and at a high velocity of flow.

SOLUTION: An ozone injection pipe 4 and a steam injection pipe 5 are respectively connected to a ballast pipe 1 for discharging ballast water 2 in a ballast tank of a ship. Ozone is injection from the ozone injection pipe 4 into the water 2 flowing in the ballast pipe 1. Simultaneously with or before or after the ozone injection, steam is injected from the steam injection pipe 5. As a result, a big effect of sterilization and cleaning can be attained by synergistic effect of the ozone and the steam.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-160437

(P2004-160437A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl.⁷
CO2F 1/34
BO1F 1/00
BO1F 3/04
CO2F 1/32
CO2F 1/50

F 1
CO2F 1/34
BO1F 1/00
BO1F 3/04
CO2F 1/32
CO2F 1/50 51 OA

テーマコード(参考)

4D037
4D050
4G035

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁) 最終頁に統く

(21) 出願番号 特願2003-93236 (P2003-93236)
(22) 出願日 平成15年3月31日 (2003.3.31)
(31) 優先権主張番号 特願2002-280126 (P2002-280126)
(32) 優先日 平成14年9月26日 (2002.9.26)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000232818
日本郵船株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目3番2号
(71) 出願人 599030688
郵船商事株式会社
東京都港区芝公園1-3-5
(71) 出願人 591086935
株式会社増田研究所
東京都文京区本郷2丁目40番地11号
かねやすビル6F
(71) 出願人 502148129
株式会社エスマック
東京都北区王子1-28-6 第2三和ビル4階

最終頁に統く

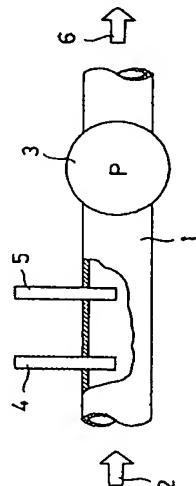
(54) 【発明の名称】水浄化方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】大量でしかも流速が速い汚水や海水等であっても、充分な殺菌浄化効果が得られるようにする。

【解決手段】船舶のバラストタンク内のバラスト水2を船外に排出するためのバラスト配管1に、オゾン注入管4および蒸気注入管5をそれぞれ接続する。バラスト配管1内を流れるバラスト水2に対し、オゾン注入管4からオゾンを注入するとともに、このオゾン注入と同時にまたは相前後して、蒸気注入管5から蒸気を注入する。すると、オゾンと蒸気との相乗効果により、大きな殺菌浄化効果が得られる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被処理水が存在する処理領域内に、蒸気を注入することを特徴とする水浄化方法。

【請求項 2】

蒸気の注入と同時または相前後してオゾンを注入することを特徴とする請求項 1 記載の水浄化方法。

【請求項 3】

蒸気の注入と同時または相前後して紫外線を照射することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の水浄化方法。

【請求項 4】

処理領域は、被処理水が送給される配管であることを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載の水浄化方法。

10

【請求項 5】

処理領域は、被処理水が一時滞留するタンクであることを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載の水浄化方法。

【請求項 6】

被処理水に蒸気を注入する蒸気注入手段を設けたことを特徴とする水浄化装置。

【請求項 7】

被処理水に蒸気の注入と同時または相前後してオゾンを注入するオゾン注入手段を設けたことを特徴とする請求項 6 記載の水浄化装置。

20

【請求項 8】

オゾン注入手段は、蒸気注入手段から注入される蒸気に、注入されたオゾンを巻き込むことが可能な位置に配されることを特徴とする請求項 7 記載の水浄化装置。

【請求項 9】

被処理水に蒸気の注入と同時または相前後して紫外線を照射する紫外線照射手段を設けたことを特徴とする請求項 6, 7 または 8 記載の水浄化装置。

【請求項 10】

紫外線照射手段は、蒸気注入処理された被処理水に紫外線を照射することを特徴とする請求項 9 記載の水浄化装置。

【請求項 11】

30

紫外線照射手段は、蒸気により微細気泡化されたオゾンガスを含有する被処理水に紫外線を照射することを特徴とする請求項 9 記載の水浄化装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば船舶のバラスト水、プールや風呂の循環水等の被処理水を浄化する際に用いられる水浄化方法およびその装置に係り、特に被処理水を送給過程で処理することができる水浄化方法およびその装置に関する。

【0002】

40

【従来の技術】

従来から、大きな水タンク内で、凝集剤や好気性菌、嫌気性菌、さらにはオゾン等を用い時間をかけて汚水を浄化する方法は早く知られており、この方法を用いた浄化設備は、例えば浄水場やその他で実用化されている。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

前記従来の水浄化方法は、流れが全くないか、あるいは非常に流速の遅い湖沼や浄水場等に適用した場合には、一定の効果が期待できることが確認されているが、大量でしかも流速が速い汚水や海水等の殺菌浄化に適用した場合には、充分な殺菌浄化効果が得られないという問題がある。

【0004】

50

本発明は、かかる現況に鑑みなされたもので、流れが全くないか、あるいは非常に流速の遅い場合はもとより、大量でしかも流速が速い被処理水であっても、確実に浄化処理することができる水処理方法およびその装置を提供するにある。

【0005】

本発明の他の目的は、オゾン単独で使用した場合に比較して、オゾンによるCOD等の有害物質や被処理水中の微生物、細菌、バクテリア等（以下、単に微生物等と称す）の殺菌、浄化効果を向上させ、オゾンの使用量を低減することができるようになることがある。

【0006】

本発明の他の目的は、紫外線を単独で使用した場合に比較して、その殺菌、浄化効果を向上させることができるようになることがある。

【0007】

本発明の他の目的は、水タンク等の特別な処理設備を設けることなく被処理水を浄化処理することができ、スペースに余裕がない既存のプラント等にも容易に適用することができるようになることがある。

【0008】

本発明の他の目的は、タンク等の処理設備が既にある場合には、この処理設備を利用して水処理を効率的に行なうことができるようになることがある。

【0009】

本発明の他の目的は、オゾンによる殺菌、浄化効果を、より向上させることができるようになることがある。

10

【0010】

本発明のさらに他の目的は、紫外線の照射による殺菌、浄化効果を、より向上させることができるようにある。

20

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明は、被処理水が存在する処理領域内に、蒸気を注入するようにしたことを特徴とする。

【0012】

ところで、処理領域内に蒸気を注入すると、被処理水中に気泡群が生成されることになるが、これらの気泡群は、被処理水により急冷されて崩壊する。そしてその際に発生する非平衡局所場の物理化学作用により、被処理水中の微生物等が死滅、不活性化するとともに、有害化学物質が分解されて水質が浄化される。

30

【0013】

本発明はまた、蒸気の注入と同時または相前後してオゾンを注入するようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、気泡群の崩壊に伴なう衝撃波によってオゾンが微細化、活性化され、被処理水への溶解が促進されるとともに、オゾンがより酸化力の強いヒドロキシラジカルに変換され、オゾンによる有害物質や微生物等の殺菌、浄化効果の向上が図られる。

【0014】

本発明はまた、蒸気の注入と同時または相前後して紫外線を照射するようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、紫外線を単独で使用した場合よりも、その殺菌、浄化効果を向上させることができとなる。

40

【0015】

本発明はまた、処理領域を、被処理水が送給される配管としたことを特徴とする。そしてこれにより、水タンク等の特別な処理設備を設けることなく、被処理水を浄化処理することができるようとなる。

【0016】

本発明はまた、処理領域を、被処理水が一時滞留するタンクとしたことを特徴とする。そしてこれにより、タンク等の処理設備が既にある場合には、この処理設備を利用して水処理を効率的に行なうことができるようとなる。

50

【0017】

本発明はまた、蒸気とオゾンとを用いる場合に、注入された蒸気にオゾンが巻き込まれるようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、オゾンの微細化、活性化がより促進され、オゾンの殺菌、浄化効果をより向上させることが可能となる。

【0018】

本発明はまた、蒸気注入処理された被処理水に、紫外線を照射するようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、死滅、不活性化した微生物に紫外線が照射されることになり、紫外線による殺菌、浄化を効率的に行なうことが可能となる。

【0019】

本発明はさらに、蒸気により微細気泡化されたオゾンガスを含有する被処理水に、紫外線を照射するようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、紫外線による殺菌、浄化効果を、より向上させることが可能となる。 10

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る水浄化装置を示すもので、図中、符号1は、船舶のバラストタンク(図示せず)からのバラスト水2を船外に排出するためのバラスト配管であり、このバラスト配管1には、バラストポンプ3が設けられ、このバラストポンプ3の上流側位置には、オゾンを注入するためのオゾン注入管4および蒸気を注入するための蒸気注入管5がそれぞれ接続されている。そして、バラストタンクからのバラスト水2は、バラスト配管1内を送給される間に、前記各注入管4、5から注入されるオゾンおよび蒸気により殺菌、浄化され、浄化水6として船外に排出されるようになっている。 20

【0021】

次に、本実施の形態の作用について説明する。

バラスト水2の浄化処理に際しては、バラストポンプ3を起動して、バラストタンク内のバラスト水2をバラスト配管1を介し船外に排出する。そしてその際に、オゾン注入管4からオゾンを注入するとともに、このオゾン注入と同時あるいは相前後して、蒸気注入管5から蒸気を注入する。すると、オゾンと蒸気との相乗効果により、有害物質の分解や微生物等の殺菌、浄化が効果的に行なわれ、バラスト配管1内を流れるバラスト水2が確実に浄化処理される。そして、処理後の浄化水6は船外に排出される。 30

【0022】

以下、このオゾンと蒸気との相乗効果を、図2を参照して詳細に説明する。

オゾン注入管4から、バラスト水2中にオゾン11を注入すると、バラスト水2中の微生物等の細胞膜が、注入されたオゾンにより攻撃されてダメージを受ける。図中、符号12が、ダメージを受けた微生物等を示している。 40

【0023】

一方、蒸気注入管5から、バラスト水2中に蒸気13を注入すると、注入された蒸気13は、バラスト水2中で拡大して、バラスト水2中に気泡群が生成される。図中、符号14が、生成された気泡を示している。

【0024】

この気泡14は、バラスト水2で急冷されて崩壊し、気相反応場16と液相反応場17とからなる非平衡局所場15が発生する。そして、この非平衡局所場15の物理化学作用により、バラスト水2中の微生物等が死滅、不活性化するとともに、有害化学物質が分解されて水質が浄化される。 50

【0025】

また、前記気泡14が崩壊すると、衝撃波18が発生することになるが、この衝撃波18により、オゾン11が微細化、活性化され、バラスト水2中への溶解が促進される。図中、符号19は、溶解が促進されたオゾンを示している。また、微生物等は、前記衝撃波18により物理的に破壊される。図中、符号20は、物理的に破壊された微生物等を示している。

【0026】

また、前記オゾン11は、前記衝撃波18により、より酸化力の強いヒドロキシラジカル21に変換され、このヒドロキシラジカル21により、微生物等は化学的に殺菌されるとともに、有害化学物質は分解される。図中、符号22は、化学的に殺菌された微生物等を示し、また図中、符号23は、分解された有害化学物質を示している。

【0027】

以上の総合作用により、流速の速いバラスト水2であっても、短い搬送距離の間に確実に浄化処理され、浄化水6として船外に排出される。

【0028】

しかし、オゾン11と蒸気13とを同時に用いることにより、流速の速いバラスト水2を大量に浄化処理することができる。このため、バラスト配管1にオゾン注入管4および蒸気注入管5を接続するだけで装置が完成し、特別な処理設備を必要としない。また、オゾンの使用量を低減できるので、オゾン発生装置の小型化および使用電力の節減も可能となる。

10

【0029】

また、蒸気については、船舶では主要設備または付帯設備として、ボイラーを設置しているのが通例であるので、このボイラーからの蒸気を用いることで、新たにボイラーを設置する必要がない。このため、オゾン発生装置の小型化と相俟って、大幅なコスト削減が可能となる。

【0030】

なお、前記実施の第1の実施の形態においては、蒸気とオゾンとの両方を用いて浄化水6を得る場合について説明したが、後に詳述する実施例からも明らかのように、蒸気のみでも所期の水浄化効果は得られる。このため、蒸気のみをバラスト水2に注入して浄化水6を得るようにしてよい。

20

【0031】

図3は、本発明の第2の実施の形態を示すもので、オゾン注入管4を蒸気注入管5に近接して配置し、オゾン注入管4からバラスト水2中に注入されたオゾン11が、蒸気注入管5からバラスト水2中に注入された蒸気13に巻き込まれるようにしたるものである。

なお、その他の点については、前記第1の実施の形態と同一構成となっており、作用も同一である。

30

【0032】

しかし、蒸気注入管5からバラスト水2中に蒸気13を注入すると、蒸気13の気泡が崩壊することに伴ない、蒸気注入管5の下流側には、図3に示すように、衝撃波発生領域31が形成されることになる。このため、オゾン注入管4からバラスト水2中に注入されたオゾン11が、蒸気13に巻き込まれるようにすると、蒸気13の気泡崩壊に伴なう衝撃波により、オゾン11の気泡も、迅速に微細化、活性化されることになる。図3中において、符号32は、前記衝撃波によって微細化されたオゾン微細気泡流を示している。

【0033】

このように、オゾン11が微細化されると、オゾン11のバラスト水2中への溶解が促進され、オゾン11による水浄化効果を向上させることができる。

40

【0034】

図4は、本発明の第3の実施の形態を示すもので、前記第2の実施の形態におけるオゾン微細気泡流32中に、紫外線ランプ41を配設し、蒸気注入管5からの蒸気13の注入と同時あるいは相前後して、オゾン微細気泡流32中に紫外線42を照射できるようにしたものである。

なお、その他の点については、前記第2の実施の形態と同一構成となっており、作用も同一である。

【0035】

しかし、バラスト水2中に紫外線42が照射されることになるので、水浄化効果をより向上させることができる。しかも、紫外線42は、オゾン微細気泡流32中に照射される

50

ことになるので、蒸気13およびオゾン11でダメージを受けた微生物等に紫外線42が照射されることになり、紫外線42による水浄化効率を向上させることができる。

【0036】

なお、前記各実施の形態においては、船舶のバラスト水2の浄化処理を例に探って説明したが、上水場や下水場の水処理、プールや温泉等の水処理、工場や畜産施設等の廃水処理、水産加工の海水浄化処理、貯水池や貯水タンクの循環水の処理あるいは湖沼等の浄化処理にも同様に適用でき、同様の効果が期待できる。

【0037】

【実施例】

(第1実施例)

本発明者等は、図1に示す水浄化装置を用い、船舶のバラスト水2の浄化実験を行なった。

なお、オゾン注入率は0.05mg/リットル(バラスト水1リットル当たりオゾンを0.05mg注入)、蒸気注入率は0.12g/リットル(バラスト水1リットル当たり蒸気を0.12g注入)とした。

【0038】

その結果、植物プランクトン、有殻渦鞭毛藻、動物プランクトン等の海洋生物にダメージ(運動停止、鞭毛脱落、色素脱色等生物の生態状況に影響)が現われ、充分な浄化処理が可能であることが確認された。

【0039】

なお、比較例として、オゾンのみを用いてバラスト水2の浄化実験を行なった処、前記同様の浄化効果を得るために必要なオゾン注入率は1mg/リットルであり、蒸気との併用により、オゾン使用量を1/20に低減できることも確認された。

【0040】

(第2実施例)

本発明者等はまた、図3に示す水浄化装置を用い、蒸気注入管5から、蒸気圧0.55~0.65MPa、温度100~110℃の蒸気13を、20kg/hの注入率でバラスト水2中に注入し、その下流側に、どの程度の衝撃波発生領域31が形成されるのかを確認する実験を行なった。

【0041】

その結果、蒸気注入管5の軸心を中心線として、直径100mm、長さ200mmのラグビーボール状をなす衝撃波発生領域31が形成されることが確認された。

【0042】

(第3実施例)

本発明者等はまた、動物性プランクトンの一種であるアルテミアを20個体/cc含む80リットルの海水を用意し、これをタンク内に投入して、以下の4種類の実験を行なった。

(実験1)

前記タンク内に、第2実施例と同一条件で蒸気のみを注入した。

(実験2)

実験1にプラスして、オゾンを0.7g/hの注入率で注入した。

(実験3)

実験1にプラスして、20wの紫外線ランプを用い紫外線を照射した。

(実験4)

実験2にプラスして、20wの紫外線ランプを用い紫外線を照射した。

【0043】

前記4種類の実験を行なって、アルテミアの処理率(死亡、ダメージ有り)を測定した処、以下に示す表1の結果を得た。

【0044】

【表1】

10

20

30

40

50

| 実験の種類 | アルテミアの処理率 (%) | |
|-------|---------------|----------|
| | 処理時間 1分間 | 処理時間 5分間 |
| 実験 1 | 55 | 67 |
| 実験 2 | 71 | 100 |
| 実験 3 | 60 | 70 |
| 実験 4 | 80 | 100 |

【0045】

表1からも明らかなように、蒸気のみでも、所期の水浄化効果が得られることが確認された。また、蒸気とオゾンとの併用により、極めて良好な水浄化効果が得られ、これに紫外線照射を加えることにより、水浄化効果をより向上させることも確認された。

【0046】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、被処理水が存在する処理領域内に、蒸気を注入するようしているので、被処理中に蒸気の気泡群が生成され、これらの気泡群は、被処理水により急冷されて崩壊する。そしてその際に発生する被平衡局所場の物理化学作用により、被処理水中の微生物等が死滅、不活性化するとともに、有害化学物質が分解されて水質が浄化される。

【0047】

本発明はまた、蒸気の注入と同時または相前後してオゾンを注入するようしているので、蒸気の気泡群の崩壊に伴なう衝撃波によってオゾンが微細化、活性化され、被処理水への溶解が促進されるとともに、オゾンがより酸化力の強いヒドロキシラジカルに変換され、オゾンによる有害物質や微生物等の殺菌、浄化効果の向上が図られる。

【0048】

本発明はまた、蒸気の注入と同時または相前後して紫外線を照射するようしているので、紫外線を単独で使用した場合よりも、その殺菌、浄化効果を向上させることができる。

【0049】

本発明はまた、処理領域として、被処理水が送給される配管を用いるようしているので、水タンク等の特別な処理設備を設けることなく、被処理水を浄化処理することができる。

【0050】

本発明はまた、処理領域として、被処理水が一時滞留するタンクを用いるようしているので、タンク等の処理設備が既にある場合には、この処理設備を利用して水浄化を効率的に行なうことができる。

【0051】

本発明はまた、蒸気とオゾンとを用いる場合に、注入された蒸気にオゾンが巻き込まれるようにしているので、オゾンの微細化、活性化がより促進され、オゾンの殺菌、浄化効果をより向上させることができる。

【0052】

本発明はまた、蒸気注入処理された被処理水に、紫外線を照射するようしているので、死滅、不活性化した微生物に紫外線が照射されることになり、紫外線による殺菌、浄化を効率的に行なうことができる。

10

20

30

40

50

[0053]

本発明はさらに、蒸気により微細気泡化されたオゾンガスを含有する被処理水に、紫外線を照射するようにしているので、紫外線による殺菌、浄化効果を、より向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る水浄化装置を示す構成図である。

【図2】図1の装置における水浄化のメカニズムを示す説明図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す説明図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態を示す説明図である。

【符号の説明】

10

1 バラスト配管

2 バラスト水

3 バラストポンプ

4 オゾン注入管

5 蒸気注入管

6 凈化水

11, 19 オゾン

12, 20, 22 微生物等

13 蒸気

14 気泡

()

15 非平衡局所場

20

16 気相反応場

17 液相反応場

18 衝撃波

21 ヒドロキシラジカル

23 有害化学物質

31 衝撃波発生領域

32 オゾン微細気泡流

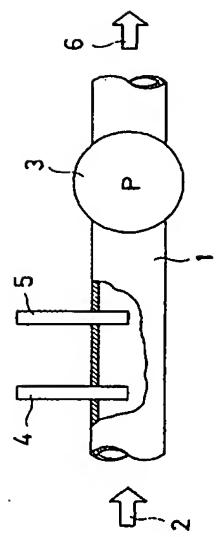
41 紫外線ランプ

42 紫外線

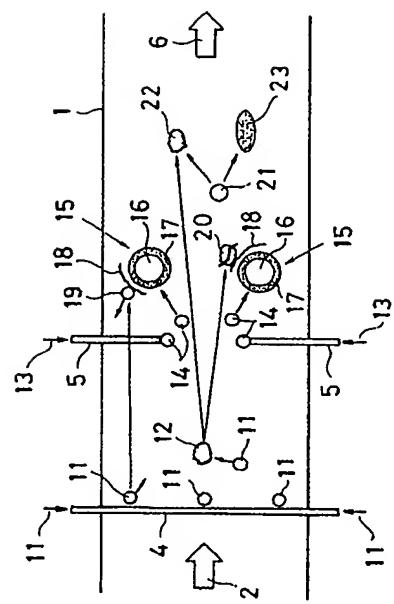
30

()

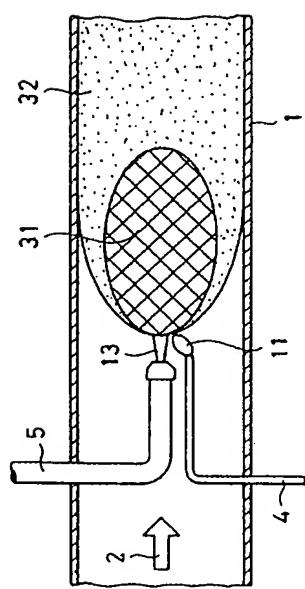
【図 1】



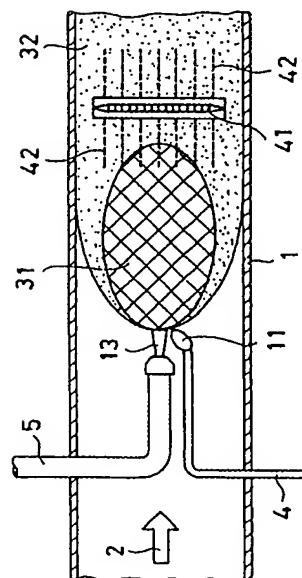
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

C 0 2 F 1/78

F I

| | | |
|---------|------|---------|
| C 0 2 F | 1/50 | 5 2 0 L |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 2 0 P |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 3 1 R |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 4 0 A |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 5 0 C |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 5 0 H |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 6 0 C |
| C 0 2 F | 1/50 | 5 6 0 Z |
| C 0 2 F | 1/78 | |

テーマコード (参考)

(74) 代理人 100080078

弁理士 駒津 敏洋

(74) 代理人 100082153

弁理士 小原 二郎

(72) 発明者 藤田 裕

東京都足立区西伊興4-10-25

(72) 発明者 下村 純央

東京都港区芝公園1-3-5 氷川商事株式会社内

(72) 発明者 細川 俊介

東京都文京区本郷2丁目40番地11号 かねやすビル6F 株式会社増田研究所内

(72) 発明者 島村 善治

東京都北区王子1-28-6 第2三和ビル4階 株式会社エスマック内

Fターム(参考) 4D037 AA02 AA05 AA06 AA08 AA09 AA11 AA13 AB01 AB03 BA18

BA26 BB03 CA12

4D050 AA02 AA03 AA06 AA10 AA13 AA14 AA15 AB06 AB07 BB02

BC09 BC10 BD03 BD06

4G035 AA02 AA30 AB20 AE13